

Сладкое и заманчивое словосочетание «чип-тюнинг» всегда оставалось загадочным и желанным для многих владельцев автомобилей. Да и техники СТО всегда были не прочь обсудить тему: «ах как будет легко зарабатывать тюнингом, когда настанут эти райские времена и несколькими нажатиями нескольких кнопок персоналки или ноута можно будет легко и непринужденно перепрограммировать блок управления (БУ) двигателем согласно пожеланиям клиента!». При этом совершенно забывалось, что за внешней простотой стоял кропотливая работа на более ранних стадиях. При этом то, что в ряде случаев для этого



как минимум надо было выпивать м/с памяти и обладать известными (со времен Sinclair'a)

навыками перепрограммирования - оставалось за кадром. Как впрочем, и то, что перепрограммирование блока управления требует досконального понимания принципов работы системы, допустимых пределов изменения параметров и тому подобных «мелочей».

В предлагаемой вашему вниманию статье рассмотрен современный подход производителей к перепрограммированию БЦ и соответствующее оборудование. К сожалению, несмотря на достаточно большое количество автомобилей допускающих такого рода воздействие, в настоящее время рынок предложений оборудования для его реализации удручающе пуст.

С давних времен (1993) некоторые производители допускали изменение содержимого памяти своих автомобилей¹. Таковая возможность определялась использованием электрически перепрограммируемой памяти (EPROM) и возможностью доступа к ней иногда через диагностический разъем автомобиля с помощью несложных сканеров на базе персональных компьютеров.



Например, для Nissan прошлых лет выпуска было известно, что на части автомобилей область памяти 7D00-7DFF содержит так называемую топливную карту (7FE0 - 7FE8), Knock Sensor Map и так далее. Считывание этих данных позволяло их

анализировать и проводить оптимизацию.

Простой пример. Ячейка с адресом 7FB4 содержит значение параметра ограничения скорости вращения двигателя («отсечка» - Rev Limiter). Обычно там записано число $8C_{hex}$ (140_{dec}), что согласно конверсионному коэффициенту соответствует 7000 об/мин. Записав в эту ячейку число 92_{hex} можно соответственно увеличить этот порог срабатывания «отсечки» до 7300 и более. Не менее интересна (для автомобилей внутреннего японского рынка²) ячейка с



Иногда последствия экспериментов были более чем печальны

¹ Не путать с изменением параметров функций дистанционного управления дверьми, стеклоподъемниками и т.п.

² Согласно законодательству Японии скорость серийно выпускаемых автомобилей ограничена 180 км/час, а мощность двигателей 280 л.с.

адресом 7FA5, в которой записан параметр ограничения скорости передвижения автомобиля. Изменив стандартное ее содержание (5C_{hex}) например, на число FF (255_{dec}) можно полностью устранить это ограничение, так как при этом планка ограничения скорости будет поднята до 510км/час!

Таким образом, используя несложное оборудование и изменяя содержимое памяти, можно было изменять эксплуатационные параметры автомобиля.

Но! Такого рода изменения были доступны незначительному числу энтузиастов, которые готовы не только тратить деньги и сколь угодно много времени на поиски и изыскания, но и рисковать собственными автомобилями при проведении «испытательных» заездов. И соответственно отвечать только перед собой за результаты такой модернизации.

До сих пор доступна [перенастройка](#) БУ значительной части Honda, которая позволяет не только повысить мощность и вращающий момент двигателя. Но и приспособить его к использованию закиси азота, изменению параметров турбонаддува, параметров топливной коррекции, VTEC и др.

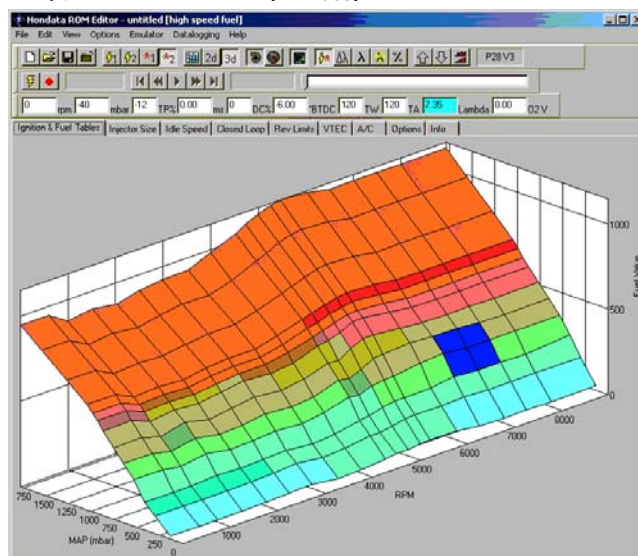
Как известно, БУ предназначен для управления параметрами инжекторной системы. На основе данных, получаемых от датчиков и согласно записанным в память алгоритмам (микропрограммам), определяется количество необходимого топлива, параметры опережения зажигания и т.д. При этом один тот же тип БУ может использоваться в автомобилях разной комплектации и соответствовать требованиям различных регионов (стран). Использование перепрограммируемых ПЗУ позволяет производителям не только модифицировать ПО, но и устранять обнаруженные ошибки (как программные, так и алгоритмические). В прошлом в большинстве случаев возникновения таких ситуаций единственным способом был замена БУ или перепрограммирование с помощью OEM-оборудования.

Возможности перепрограммирования «мозгов» автомобилей северного соседа только вынужденная мера³ и являются ответом на естественное весьма низкое качество программного обеспечения блоков управления двигателем и комплектующих компонентов

При этом стоимость таких ремонтов превышала все допустимые границы, так как для проведения таких изменений было необходимо использование специализированных дилерских сканеров. Обычные СТО были вынуждены приобретать OEM сканеры, а это противоречило основному стандарту диагностики J1962. Поэтому Американское Агентство защиты окружающей среды (EPA) приняло соответствующее решение, и был разработан стандарт SAEJ2534. Согласно [требованиям EPA](#) все автомобили, начиная с 2004 модельного года (МГ) обязаны соответствовать [требованиям](#) стандарта [SAE J2534](#). Их суть в том, что в ПО компьютера автомобиля должны быть внедрены соответствующие [программные модули](#), допускающие использование неоригинального оборудования и приложений MS Windows (версии DLL, API приложения) для проведения перепрограммирования или изменения «калибровок». При этом EPA выразило уверенность в том, что цена ПО будет «сколь [честной](#), столь и [разумной](#)». Производители автомобильного диагностического оборудования откликнулись на это предложениями выпуском соответствующих устройств. смысл в том что j2534 определяет стандарт обмена между PC и диагностическим сканером. Если сканер поддерживает этот протокол, то внешняя программа производителей машин может через этот сканер перепрограммировать блок. Функции api встраиваются в PC. Не важно как устроено сканер главное чтобы у него была dll через которую программа с сайта будет программировать . В контроллер машины ничего не встраивают. как был там протокол iso или kwp так он и остался. просто программа с сайта используя DLL api этого сканера может это сделать

Перепрограммирование памяти БУ иногда может быть единственным способом ремонта, поэтому технология J2534 особенно важна для сервисных центров не обремененных пристаккой «официальный дилер». Многочасовые поиски причин «недостатков автомобиля при движении» могут быть устранены за несколько минут изменением калибровки БУ (к всеобщей вашей и клиента радости).

Рассмотри такой [пример](#). Владелец Nissan Altima V6 2003 жалуется на «повышенные обороты» двигателя. В зависимости от квалификации исполнителя возможны три сценария развития событий.



³ И поэтому не рассматривается в этой статье.

А. (увы, самый массовый). Диагност-неофит (например, любитель считать деньги, тьфу, сервисные бюллетени в чужом кармане) посоветует клиенту: «донт ворри – би хеппи (не парься-будь щастлив) или «не мешай машине жить! Лучше купи у меня новые китайские колпаки на свои диски! Зажигать будешь – никакой SKYLINE (даже а `77) за тобой не угонится».

Б. (реже, но ощутимо лучше предыдущего). Техник выполнит визуальный осмотр, проверит состояние корпуса дроссельной заслонки на наличие углеродистых отложений, герметичность вакуумной системы, регулировки датчиков. Потом с помощью сканера проверит наличие представленных и ожидаемых кодов неисправности и просматривает контекстные параметры системы, включая температуру ОЖ (ECT), данные топливной коррекции, расходомера (MAF), состояние кислородных датчиков и т.п. И, увы, только потом убедится, что действительно скорость вращения прогретого двигателя несколько больше указанной в сервисном мануале (700 ± 50), хотя других проблем нет и все исправно.

Что он может рекомендовать? Дополнительную диагностику с помощью [Consult-III](#) или мотор-тестера? Очистку форсунок, не дай бог ультразвуком? Замену расходомера или кислородных датчиков? Наверняка это не даст нужный результат... Переобучение скорости XX? Может быть... По крайней мере, стоит попробовать. Но, тем не менее, даже если при этой «экзекуции» проводились манипуляции с разъемами топливных форсунок, проблема может продолжать «иметь место быть».

Вариант «Б» почти правилен, Хотя в первую очередь стоило проверить достоверность «недовольства» клиента, так как точность тахометров автомобиля весьма примерна и только после этого проводить перечисленные ранее проверки. Кроме этого, этот вариант может завести в тупик, так как не исключена ситуация, в которой будут проделаны трудоемкие проверки, замены весьма не дешевые компоненты, но автомобиль уедет в том же состоянии что и приехал (к обоюдному недовольству). Значительная часть клиентов и вполне обоснованно не готова оплачивать «телодвижения», хотя и готова сполна рассчитаться за результативный ремонт.

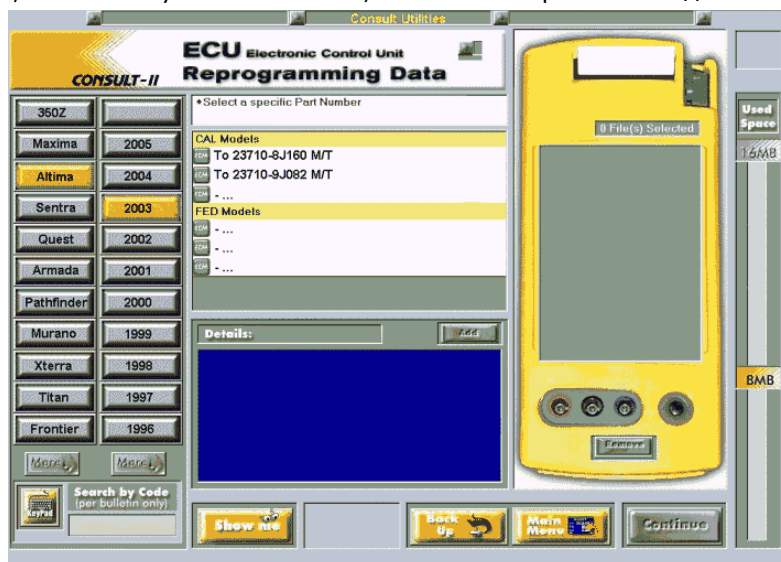
Сценарий No.3 («план «С»). Другой техник «пойдет другим путем». Его первыми шагами будет подключение сканера, проверка наличия в памяти кодов неисправности P0505 (AAC/V)/P0507 (ISC System) и проверка обоснованности претензий клиента к своему автомобилю (искать в черной комнате черную кошку, которой там нет – неинтересно!). Он обязательно проверит базу сервисных бюллетеней для этой модели этого года и обнаружит, что в соответствующих NTB («[Alerts with QR25, Idles Higher than Normal](#)» и «[Procedure to complete IAVL when idle Speed needs to be Reduced](#)») описана эта «проблема» и указаны способы ее локализации и устранения. В бюллетене содержится перечень возможных причин и описание соответствующих проверок. Кроме обычных, проделанных согласно варианту «Б», рекомендуется проверить код калибровки БУ (Current ECM I.D.Code). Если новая калибровка - доступна, то надо перепрограммировать БУ. Если новая калибровка - не доступна, то TSB рекомендует перепрограммировать компьютер, чтобы очистить результаты самообучения скорости XX (IAVL). Только после этого компьютер сможет «освоить» новое правильное значение скорости холостого хода прогретого двигателя. Только вариант С может «закрыть тему» или «снять вопрос».

Должная информационная подготовка может не только сохранить вам значимое время и ощутимые деньги, но также помочь избежать скандала. В описанном случае устранение замеченного клиентом недостатка возможно только перепрограммированием и выполнением переобучения БУ. В основании диагностики современного автомобиля, как и всего значимого в этом мире, лежат три кита. Диагностическое оборудование, информационные базы данных и квалификация исполнителя (профессионализм и порядочность, способность и навыки логического анализа/мышления).

Раз уж зашла речь о Nissan Altima, то не могу не напомнить, что 10 ноября 2006 года был распространен сервисный [бюллетень \(NTB\)](#), в котором признается возможность [возгорания](#) QR25DE Altima и Sentra 2006МГ и описываются проблемы повышенного расхода масла. Причем одним из пунктов перечня действий для устранения такой неприятной ситуации [является](#) перепрограммирование БУ. Впечатляет январский [бюллетень](#) Infiniti. И если будут проблемы с кодами P1146/1448/0455/0456 стоит заглянуть в бюллетень опубликованный 04.01 2007 г.

Для справки

Согласно информационному [сообщению](#) (NPSB04-013) [Nissan](#), стоимость OEM «сканера» этого



производителя ([NGDS](#) который заменяет [дилерский сканер Nissan MTS3200](#)) составляет примерно \$8,307⁴ (NTB00-057a «[CONSULT-II REPAIR PROCEDURES](#)»). Стоимость перепрограммирования одного БУ одного автомобиля таким устройством начинается с 800 гривен. Совсем немного для такого небольшого количества необходимых для этого нажатий «кнопок».

Перепрограммирование похоже на печатание денег. Но не все так плохо и дорого. Приобретение современных программно-аппаратных J2534 средств позволит вам избежать столь значимых затрат.

Технология J2534 заключается в том, что, используя подключение к Интернету, персональный компьютер, соответствующий интерфейс и программное обеспечение каждый желающий, в том числе и техники обычных сервисных центров могут проводить изменение калибровок и перепрограммирование блоков управления современным автомобилем. Интерфейс обычно выполнен в виде конструктивно законченного блока, который подключается между диагностическим разъемом автомобиля и соответствующим портом персонального компьютера



Программное обеспечение для типичного Pass-thru приложения состоит из двух основных компонентов. Одна часть, поставляемая его производителем, является коммуникационным Interface для связи с PC. Обязательно должна быть предусмотрена возможность использования всех ныне допустимых модификаций⁵ протоколов обмена данными с программными приложениями производителей автомобилей: ISO 9141-2, ISO 14230 -4, SAE J1850 PWM, SAE J1850 VPW, CAN 2.0B ISO 11898, CAN ISO 15765-4, SCI SAE J2610. Рекомендуется перед приобретением проверять соответствие устройства рекомендациям изготовителей автомобилей, с которыми предполагается работать. Зайдите на сайт производителя автомобиля и просмотрите список устройств J2534 рекомендуемых им производителей. Например, Ford использует DLL и Firmware версии 2.05c, а Toyota - 2.01. Проанализируйте перечень поддерживаемых DLL, версии микропрограмм и даты их последних обновлений. В случае разногласий между ними, придется переустанавливать ПО.

У Toyota информация о необходимости перепрограммирования того либо иного автомобиля содержится в специальном разделе информационных баз. Toyota предлагает покупку CD с самыми последними калибровками БУ своими автомобилями (80 USD за каждое ежеквартальное обновление). Nissan использует «выпадающее меню», в котором вводятся данные автомобиля, OEM номер БУ и после этого автоматически показывается предыдущий и нынешний номер блока. Большинство автопроизводителей обеспечивают доступ к информации о калибровках и перепрограммировании с помощью Интернет.

Таблица 1. Стоимость некоторых устройств J2534.

Поставщик	Цена	Модель
Drew Technologies	\$1,555.13	CarDAQ Plus
Actia	\$999.95	PassThru+ XS
Vetronix Corporation ⁶	\$1,595.00	ES6510 Flasher
EASE Diagnostics	\$1,150	Universal Reprogrammer
Snap-On	\$1,495.00	Pass Thru Pro
Blue Streak Electronics Inc.	\$1,299.00	BSE-2534 Global Programmer (Best Tool 2004)

Некоторые производители допускают покупку только годового пакета доступа. Например, Honda поддерживает J2534 перепрограммирование ([Software Control Module Reprogramming Tools](#) на автомобилях, начиная с 2001 МГ с доставкой через Интернет. Впрочем, этим «не брезгают» [Subaru c Mitsubishi](#). Для части диагностических сканеров возможна покупка дополнительного ПО, которое позволяет реализовывать возможности J2534.

Вторая часть ПО Pass-thru содержит программы, предусмотренные изготовителями машин, и которые используются OEM инструментальными средствами (в сети указаны способы получения и условия его использования). То есть для перепрограммирования БУ не достаточно одного «железа», необходимо приобретение ПО приложений изготовителя автомобиля. Большинство

⁴ Хотя [тут](#) возможна покупка старой модели сканера Consult-II за ощутимо меньше деньги

⁵ в 2004-2007 годах EPA вместе с предыдущими протоколами разрешено использование CAN-протокола, который будет единственным разрешенным к использованию в автомобилях, начиная с 2008 МГ

⁶ В 2003 году Vetronix был куплен филиалом Robert Bosch, GmbH фирмой ETAS

J2534 метод и способы перепрограммирования

изготовителей автомобилей обеспечивают платный доступ к файлам калибровки на своих вебсайтах. При этом, например, расходы для Nissan составят менее \$20 доступ к самым последним калибровкам БУ в течение суток. А вот Хонда предлагает только годовую подписку (\$300).

Предполагается что, начиная с 2008 МГ, все системы OEM будут разработаны так, что будет возможна реинициализация без применения специальных инструментальных средств.

Таблица 2. Стоимость доступа к оригинальным информационным базам диагностики и ремонта некоторых автопроизводителей (по состоянию на конец 2006 года)

Бренд	Адрес в Интернете	Кратковременный	1 месяц	1 год (*)
Acura	https://www.serviceexpress.honda.com	20 (72 ч)	50	500 [250]
Audi	http://erwin.audi.com	Одна модель	19.95 (72 ч)	79.95
		Все модели	49.95	999.95
BMW	http://www.bmwtechinfo.com	20 (24 ч)	300	2,500
Chrysler ¹	http://www.techauthority.com	20 (24 ч)	200	1500
Ford ²	http://www.motorcraftservice.com	19.95 (72 ч)	\$299.95	2,499.95
GM ³	http://service.gm.com	20 (24 hr) 45 (5 дн.)	150	1,200
Honda	https://www.serviceexpress.honda.com	20 (72 ч)	50	500 (250)
Hyundai	http://www.hmaservice.com	* *		Частично бесплатно
Infiniti ⁴	http://www.infinititechinfo.com	19.99 (24 ч)	299.98	2,499.98
Isuzu	http://www.isuzusource.com	20 (24 ч)	150	1,650
Jaguar ⁵	http://www.jaguartechinfo.com	20 (24 hr) [39]	150 [236]	500 [1377]
Kia	http://www.kiatechinfo.com			Частично бесплатно
Land Rover	http://www.landroverttechinfo.com	20 (24 ч) [39]	150 [236]	500 [1337]
Lexus	http://techinfo.lexus.com	10 (24 ч)	50	350.00
Mazda	http://www.mazdatechinfo.com	19.95 (24 ч)	50 (72 hr)	900 (6 m) 1,500
MB	http://www.startekinfo.com	20 (24 ч)	300	2,500
Mini	http://www.minitechinfo.com	20 (24 ч)	300	2,500
Mitsubishi	http://www.mitsubishitechinfo.com	19.95; 99.95 (1 нед.)	249.99	999.99(6 m) 1,499.95
Nissan	http://www.nissantechinfo.com	19.99 (24 ч)	299.98	2,499.98
Porsche	https://techinfo.porsche.com	110/документ	-	5,200
Saab	http://www.saabtechinfo.com	10 (24 ч)	75	180 (3 m), 500
Subaru	http://techinfo.subaru.com	19.95 (72 ч)	299.95	2,499.95
Suzuki	http://www.suzukitechinfo.com	19.99 (24 ч)	99.99	300 (6 мес.) 499.99
Toyota	http://techinfo.toyota.com	10 (24 ч)	50	350
Toyota (EU)	http://techdoc.toyota-europe.com	€3 (1h) €16 (1 д), €72 (1 нед.)	€240	€2400
VW	https://erwin.volkswagen.de			
		Одна модель	19.95 (72 ч)	79.95
		Все модели	49.95	999.95
Volvo	http://www.volvotechinfo.com	-	350	3,500

Прим. Подписка только к информации о J2534 обычно несколько меньше указанных сумм.

1 – Включая Chrysler, Dodge, Eagle, Jeep и Plymouth

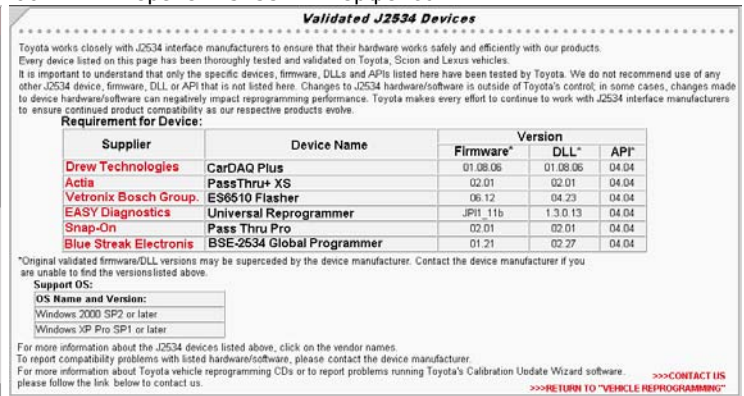
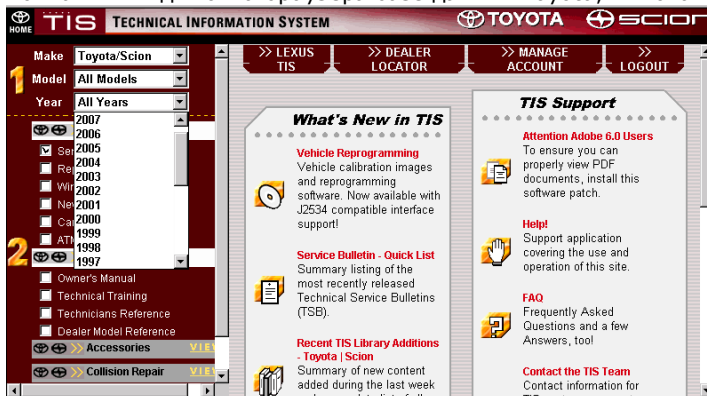
2 – Включая Ford, Lincoln и Mercury. Гибкая система, т.к. возможна покупка различных и более экономичных, но ограниченных пакетов доступа к базам данных.

3 – Включая Buick, Cadillac, Chevrolet, Geo, GMC, Hummer, Oldsmobile, Pontiac и Saturn.

4 – Свободный доступ к Owners Manuals и Navigation System Manuals для автомобилей, начиная с 1996 МГ, и к полному перечню сервисных бюллетеней.

5 – Возможна выборочная покупка более экономичных пакетов доступа.

Вот так выглядят окна браузера базе данных Toyota, включая 2007 МГ и перечень J2534-интерфейсов



Следует помнить, что благодаря глупости администрации Д.Буша, в США принято так называемое правило «Patriot Act.», которое ограничивает для нерезидентов США возможность оплаты доступа. Даже канадские соседи этой страны вынуждены находить обходные пути для получения нужной им технической информации о своем автомобиле

Наиболее важный совет заключается в том, что необходимо скрупулезно и буквально следовать рекомендациям поставщика J2435 устройства и инструкциям изготовителя машины! Не пропускайте любые шаги. Если Вы не уверены в правильности проведения процедуры, то лучше отложите ее до выяснения непонятных вопросов. И выполняйте ее только при 100% уверенности. Наберитесь терпения, и программное обеспечение подскажет Вам необходимые шаги.

Нельзя не отметить, что при нарушении правил проведения перепрограммирования возможны [эксцессы](#), вплоть до поломки БУ. Важно понимать, что начавшийся процесс перепрограммирования не может быть прерван до его окончания, устройства не должны разъединяться и PC все время должен находиться в активном режиме. Относительно возможной поломки Тойота (и другие производители) делает специальное и весьма важное примечание: «это (прерывание процедуры) может быть причиной повреждения (нарушения правильного функционирования) процессора». И конечно исполнитель должен быть профессионалом, а не просто уметь манипулировать кнопками.



Если Вы решаете перепрограммировать БУ, не исключена опасность повреждения. Вы готовы к этому риску? Изготовители автомобилей и устройств J2534 ответственность не несут. Поэтому возможный из-за халатности или неполадок в электроснабжении материальный ущерб должен покрываться соответствующей страховкой.

Другим «подводным камнем» может быть недовольство клиента результатами вашей работы, т.е. «поведением авто» после перепрограммирования. Изготовители не обеспечивают подробной информацией о внутреннем содержании производимых изменений ПО или калибровок. Вы только можете выполнить все пункты соответствующего сервисного бюллетеня о перепрограммировании для того, например, чтобы устранить возникновение ложных кодов неисправности (ложных загораний индикатора «Check Engine») и это ни коим образом не может повлиять на другие параметры. Клиент может быть счастлив оттого, что ему не будет докучать индикатор неисправности, но при этом остаться недовольным тем как машина откликается на резкое нажатие на педаль газа после изменения программы. Пример такой ситуации был на некоторых грузовиках Dodge, которые для уменьшения вероятности поломки коробки перепрограммировались частичным изменением карты опережения зажигания. Поскольку после этого несколько ухудшились динамические параметры автомобиля, то часть клиентов чувствовали себя обманутыми и были разочарованы, так как новая калибровка делала машину как более «тупую». Но «виновниками» этого были только заводские инженеры...

«Плохой новостью» является то, что часть изменений не имеют функцию «отката», то есть иногда вновь установленная версия ПО не может быть изменена на более раннюю. Поэтому перед проведением перепрограммирования необходимо «провести работу с клиентом» во избежание «качелей». Необходимо объяснить ему, что вы только реализуете рекомендацию производителя и по утвержденной им же методике и НЕ несете ответственность за ее содержание или изменения в «поведении» автомобиля после этого. Изменения программы рекомендует производителем автомобиля и персонал СТО не может контролировать содержание файлов калибровки. Владелец автомобиля должен принять решение о реализации документов (требований) производителя его автомобиля. Наиболее правильным видится документальное подтверждение его согласие на перепрограммирование.

Предвижу недоуменные комментарии апологетов традиционной школы зарабатывания денег под видом «диагностики»: «А на фига нам это надо?». Такие вопросы похожи на ответы героя известного мультфильма: «Таити, Таити... Нас и тут неплохо кормят!». Не хочется вспоминать поговорку о мужике и громе, который пока не грянет..., но напомнить, что успех завтрашней работы закладывается уже сегодня - считаю необходимым. Сервис, который в погоне за сиюминутной «экономией» не вкладывает должные суммы в развитие технической и информационной баз, не способствует росту квалификации исполнителей - обречен на вымирание или, если повезет, то на прозябание на обочине современного технического прогресса. Инструмент должного качества – одно из обязательных условий развития вашего сервиса. Например, уже сейчас надо перепрограммировать БУ не только Lexus [RX330 2004-2005 MY](#) или Toyota [LC100 2005 MY](#), но и Toyota Camry (ACV40-) [2007 MY](#). Или убедиться в том, что это уже сделано, чтобы не тратить многа времён на поиски причин удара автоматической коробки при переключении со 2-й на 3-ю.



Статья о практике использования EASE «J2534 [Reprogrammer](#)» в одном из следующих номеров.

January 2007

Copyright © V. P. Leshchenko 2007

Copyright photo © V. P. Leshchenko 2007

В статье использован [сюжет Motor](#) и другие веб-ресурсы

Другие статьи о практике диагностики и ремонта в этой страничке:
 "Story of the Month" (by al tech page in <http://alflash.com.ua/story.htm>)